

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 57-193745

(43)Date of publication of application : 29.11.1982

(51)Int.Cl.

F02F 7/00  
F16M 1/021

(21)Application number : 56-078026

(71)Applicant : YAMAHA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 25.05.1981

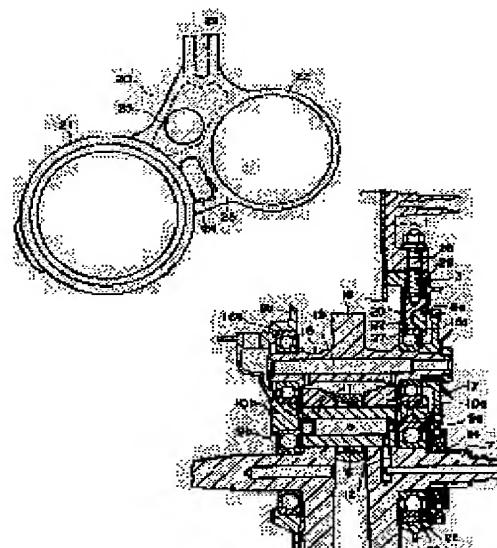
(72)Inventor : MATSUMOTO YUKIO

## (54) CRANKCASE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE HAVING BALANCER SHAFT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To apply durability against large repeated compression and tensile loads to a crankcase without the necessity for increasing thickness of a wall of the crankcase, by enveloping locations of bearing parts with a reinforcing member and casting said member into the wall of the crankcase.

CONSTITUTION: A reinforcing member 20 is integrally cast into one side wall 8a in a crankcase 3. This reinforcing member 20 is constituted by a material harder than of a material constituting the crankcase 3. The reinforcing member 20 comprises the first annular envelope part 21, enveloping a bearing 9a of a crankshaft 7, and the second annular envelope part 22, enveloping a bearing 16a of a



balancer shaft 15, further a connecting wall part 23 integrally connecting these both envelope parts 21, 22.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—193745

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

F 02 F 7/00

F 16 M 1/021

識別記号

庁内整理番号

7616—3G

6477—3G

⑭ 公開 昭和57年(1982)11月29日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑮ バランサ軸を有する内燃機関のクランクケース

⑯ 発明者 松本幸雄

静岡県小笠郡大東町中205番地

⑰ 出願人 ヤマハ発動機株式会社

磐田市新貝2500番地

⑱ 特願 昭56—78026

⑲ 出願 昭56(1981)5月25日

⑳ 代理人 弁理士 鈴江武彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

バランサ軸を有する内燃機関  
のクランクケース

2. 特許請求の範囲

クランクケースにクランク軸およびこのクランク軸と平行をなしてバランサウェイトを一体に備えたバランサ軸を軸架した内燃機関において、上記クランクケースの壁には、上記クランク軸の軸受部位およびバランサ軸の軸受部位をそれぞれ包囲しかつこれら両包囲部間を一体に連繋してなる補強体を備込んだことを特徴とするバランサ軸を有する内燃機関のクランクケース。

3. 発明の詳細な説明

本発明はクランク軸と平行なバランサ軸を有する内燃機関のクランクケースの構造に関する。

一般に往復動ピストン式内燃機関はピストンの往復動にもとづく一次振動が発生する。この一次振動を防止するためクランク軸と平行に、

クランク軸と同速度で逆回転されるバランサ軸を構築し、このバランサ軸にたとえば扇形をなしたバランサウェイトを一体に形成することが採用される。しかしながらこのようなバランサ軸を備えた内燃機関は、クランク軸とバランサ軸とが互に逆回転されるから、クランク軸の軸受部とバランサ軸の軸受部との間に位置するクランクケース壁に、引張りおよび圧縮荷重が繰り返り返し加えられることになる。このような引張りおよび圧縮の繰り返しの荷重はクランクケース壁に亀裂を発生させることがあり、これに対処するため従来ではこの部分の壁を厚肉に形成する手段が採用されていた。しかしながらこのような厚肉壁はクランクケースひいては内燃機関の大形化を余儀なくするばかりでなく、圧縮および引張荷重が大きい場合の厚肉化には限度があり、かつ厚肉壁を形成すると、アルミダイカスト等によつて製造されるクランクケースに弊害が発生し易いなどの不具合がある。

本発明はこのような事情にもとづきなされた

もので、クランクケース壁を厚肉化することなく大きな圧縮および引張りの繰り返し荷重にも十分に耐えられ、かつ錆染の発生などが生じない構造としたバランス軸を有する内燃機関のクランクケースを提供しようとするものである。

すなわち本発明は上記目的を達成するために、クランク軸の軸受部位およびバランス軸の軸受部位をそれぞれ包囲しかつこれら両包囲部間を一体に連結してなる補強体を、クランクケースの壁に鋳込んだことを特徴とする。

以下本発明の一実施例を図面にもとづき説明する。

図中1はシリンダ、2はシリンダヘッド、3は左右割りのクランクケース、4はクランクケースカバーを示す。上記シリンダ1内にはピストン5が嵌挿されており、このピストン5はコネクティングロッド6を介してクランク軸7に連結されている。クランク軸7の両端は、第2図に示されたように、アルミダイカストなどで鋳造成形された上記クランクケース3の両側壁

8a、8bに、軸受9a、9bを介して軸支されている。クランク軸7の中央部にはクランクアーム10a、10bが一体に形成されており、これらクランクアーム10a、10bには、クランク軸7の軸心から偏心してクランクピン11が横架されている。このクランクピン11には前記コネクティングロッド6の大端部が連結されている。なお、12はクランクピン11とコネクティングロッド6との摺接部に潤滑油を供給するための給油路である。

クランクアーム10a、10bにはクランク軸7の軸心を中心としてクランクピン11とは反対側に釣合質量部13a、13bが一体に形成されている。これら釣合質量部13a、13bは、回転質量による慣性力にピストン5等の往復質量による慣性力(上下死点時)の50%を加えた慣性力に相当する逆方向の慣性力を生じさせるべくその質量やクランク軸7の軸心からの距離が設定されている。

上記クランク軸7の一端には駆動歯車14が

一体に回転するように固定されている。

一方、上記クランクケース3には上記クランク軸7と平行をなしてバランス軸15が横架されている。バランス軸15は両端部が軸受16a、16bを介してクランクケース3の両側壁8a、8bに軸支されており、その一端には上記駆動歯車14と啮合した従動歯車17を有している。この従動歯車17は上記駆動歯車14とは同一径、同一歯数を有しており、よつてクランク軸7に対してバランス軸15は等速度でありながら逆回転されるようになっている。バランス軸15には中央部にバランスウエイト18を一体に備えている。このバランスウエイト18は詳細しないがたとえば扇形をなしており、上、下死点においてピストン5等の往復質量による慣性力の50%に相当する逆方向の慣性力を生ずるよう形成されている。従つて、当該機関は上、下死点における往復質量による慣性力100%に対し前記した釣合質量部13a、13bとバランスウエイト18とが50%ずつ受け持つ

て、これと釣合することになる。なおバランス軸15には、その軸心に沿つてブリーザ用通路19が形成されており、このブリーザ用通路19の一端はクランク室内に連通するとともに他端は大気中に連通され、クランク室内の圧力の上下動をこのブリーザ用通路19を介して外部に逃がすようになっている。

しかしてクランクケース3における一方の側壁8a内には本発明に係る補強体20が一体に鋳込まれている。この補強体20はクランクケース3を構成する材料よりも硬い材料、たとえばクランクケース3がアルミもしくはアルミ合金に、よつて形成されるのに対して補強体20は鉄などによつて構成されている。そしてこの補強体20は第3図および第4図においても示されるように、クランク軸7の軸受9aを包囲する環状の第1包囲部21と、バランス軸15の軸受16aを包囲する環状の第2包囲部22とを有し、かつこれら両包囲部21、22を一体に連結する連結壁部23とを有している。な

お24、25は連結壁部23に形成した透孔である。

上記第1の包囲部21および第2の包囲部22は第2図から判る通り、それぞれ軸受9a、16aのアウタレースに直接に当接されるようになっており、これら当り面26、27は、鋳造成形後において切削加工によつて仕上げられている。また上記連結壁部23の一部分は、クランクケース3とシリンダ1との連結部位に延設されており、ここにはスタッドボルト28のねじ込み用ねじ孔29が穿設されている。したがつてシリンダ1とクランクケース3とをスタッドボルト28によつて相互に連結する場合、スタッドボルト28は硬質の補強体20に埋着されるので、シリンダ1とクランクケース3とが強固に連結できるようになっている。

このような構成に係る実施例によれば、機関の運転中にクランク軸7が一方方向へ回転されると、バランス軸15はクランク軸7と同速度で逆回転される。そしてピストン5が上死点に位

置する場合には、クランクアーム10a、10bの釣合質量部13a、13bおよびバランス軸15のバランスウエイト18が共に回転方向下死点に位置してピストン5等の往復質量の慣性力を打ち消し、かつピストン5が下死点に位置する場合には上記釣合質量部13a、13bおよびバランスウエイト18は共に回転方向上死点に位置して往復質量の慣性力を打ち消す。

また、ピストン5が上、下死点の中間に位置する場合には、クランク軸7とバランス軸15とは逆回転されているため、釣合質量部13a、13bとバランスウエイト18とは互に接近および離間する。したがつて、釣合質量部13a、13bが互に接近されるときには、クランクケース3の側壁8a、8bに圧縮荷重が加わり、また遠ざかるときには引張荷重が与えられることになる。

しかるに、上記実施例の場合、クランクケース3の側壁8aに補強体20を鋳込んだため、上記引張および圧縮荷重はこの補強体20で担

持する。すなわち補強体20は、クランク軸7の軸受9aを包囲する第1の包囲部21と、バランス軸15の軸受16aを包囲する第2の包囲部22とで各々引張荷重および圧縮荷重を受けるが、これら両包囲部21、22間は連結壁部23によつて一体に接続されているから、この連結壁部23で上記引張および圧縮荷重を支えることになる。この補強体20はアルミニウムまたはアルミ合金よりも剛性が高いので亀裂等を生じることがない。したがつてアルミまたはアルミ合金からなるクランクケース3の側壁8aを薄肉にすることができ、クランクケース3の小形化を可能にし、鋼製の発生等も防止できる。

なお、この補強体20にスタッドボルト28のねじ孔29を形成したから、スタッドボルト28の締付けトルクを増してシリンダ1とクランクケース3との接合強度を向上させることができるものである。

また第1の包囲部21および第2の包囲部22

は直接に軸受9a、16aのアウタレースに当っているから機関運転中、アウタレースが微少振動しても、側壁8aが摩耗することがない。

上記実施例においてはクランクケース3の一方の側壁8aに補強体20を鋳込んだが、本発明はこれに限らず、両側壁8a、8bに各々補強体を鋳込んでよい。

以上詳述したように本発明によれば、クランク軸の軸受部位およびバランス軸の軸受部位をそれぞれ包囲し、かつこれら包囲部間を一体に連接してなる補強体をクランクケースの壁に鋳込んだので、クランクケースの壁に加わる引張および圧縮荷重はこの補強体で荷担する。したがつてクランクケースの強度が向上し、亀裂などの発生が防止されることになる。このためクランクケースの壁を薄肉にできるのでクランクケースの小形化が可能になり、また鋼製の発生なども防止できるなどの効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

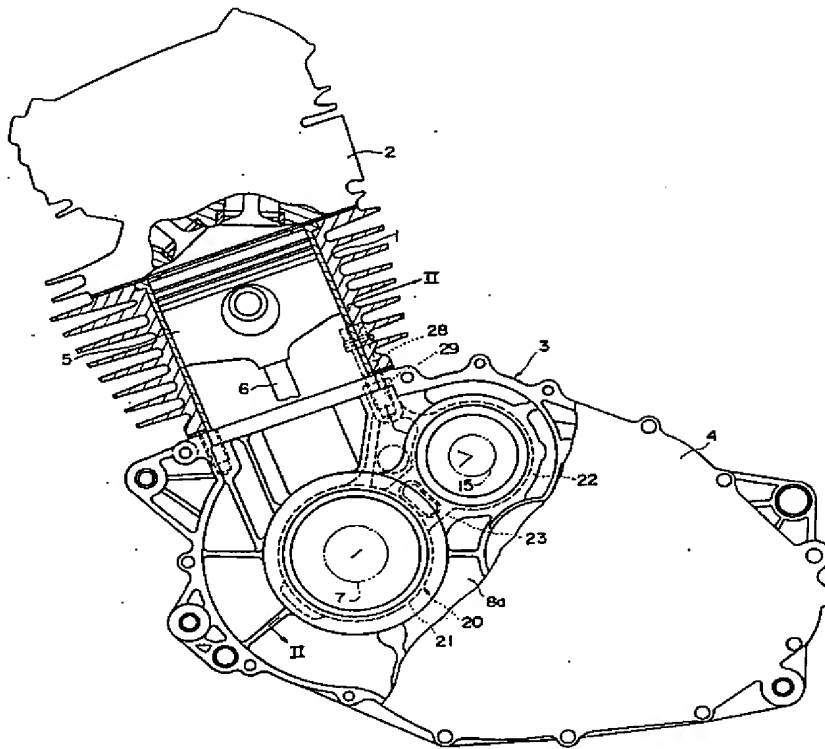
図面は本発明の一実施例を示し、第1図は内

燃機図の一部断面した側面図、第2図は第1図中Ⅱ-Ⅱ線に沿う断面図、第3図は補強体の上面図、第4図はその側面図である。

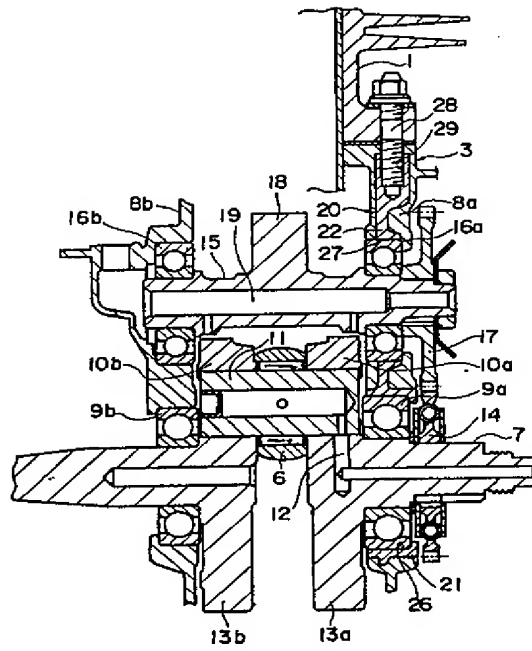
1…シリンダ、3…クランクケース、5…ピストン、7…クランク軸、8a、8b…クランクケースの荷重、9a、9b…クランク軸の軸受、15…バランス軸、16a、16b…バランス軸の軸受、20…補強体、21、22…包囲部、23…連結部。

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

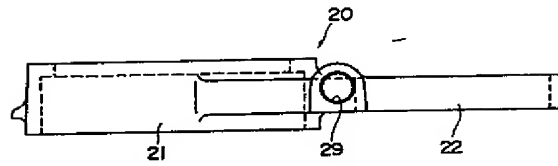
第1図



※ 2 図



※ 3 図



※ 4 図

